

10/510665

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 24. AUG 2004

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 2804/PCT BS	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/00572	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 22.01.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12.04.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B25J9/04		
Anmelder WITTENSTEIN AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.



EPO - DG 1

23. 09. 2004

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

(36)

Datum der Einreichung des Antrags 17.10.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 23.08.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Kühn, T Tel. +49 89 2399-7883 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der Bestandteile der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

3-7 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
1, 2, 2a eingegangen am 23.07.2004 mit Schreiben vom 20.07.2004

**Ansprüche, Nr.**

1-12 eingegangen am 23.07.2004 mit Schreiben vom 20.07.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/4-4/4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/00572

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-12
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (IS)	Ja: Ansprüche 1-12
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)	Ja: Ansprüche: 1-12
	Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Nächstliegender Stand der Technik**

US-A-5 271 292 offenbart eine Antriebseinrichtung für einen Roboterarm 20 welcher ein Gehäuse aufweist, wobei zum Verschwenken des Gehäuses um eine Achse und zum Antreiben einer Pinole 22 rotativ um eine Achse sowie linear entlang der Achse eine Mehrzahl von Antriebsmotoren vorgesehen sind. Die Antriebsmotoren zum Antreiben der Pinole 32,34 sitzen hierbei als separate Motoren am Roboterarm auf (vgl. Figur 8A), der Motor zum Verschwenken des Gehäuses 28 ist im Basisteil des Roboters integriert (vgl. Figur 3).

**2. Unterschiede**

Die Unterschiede zwischen dem Gegenstand des Anspruchs 1 und US-A-5 271 292 sind die folgenden:

Die Antriebsmotoren sind im Gehäuse des Roboterarms integriert eingesetzt und deren Motorwellen im Gehäuse des Roboterarms gelagert, wobei die Pinole sowie die Antriebsmotoren in dem gemeinsamen Gehäuse des Roboterarms eingesetzt sind und die Statoren der Antriebsmotoren in Aufnahmeöffnungen des Gehäuses fest integriert oder wiederlösbar darin eingesetzt sind.

Da der Gegenstand des Anspruchs 1 ebenfalls nicht aus einem anderen der verfügbaren Stand der Technik Dokumente bekannt ist, erfüllt der Anspruch 1 daher die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT.

**3. Objektive Aufgabe**

In einer aus US-A-5 271 292 bekannten Antriebseinrichtung mit den zuvor aufgeführten Unterschieden, lösen die Unterscheidungsmerkmale die folgende objektive Aufgabe:

Schaffung einer Antriebseinrichtung für einen Roboterarm mit anzutreibender Pinole von sehr kleiner Bauart und mit entsprechend hoher Leistungsdichte.

**4. Erfinderische Tätigkeit**

Keines der vorliegenden Dokumente lehrt, die vorgenannte objektive Aufgabe dahingehend zu lösen, eine Antriebseinrichtung durch eine Anordnung und Integration aller Antriebsmotoren in den Roboterarm entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 zu realisieren.

Daher erfüllt der Anspruch 1 die Erfordernisse des Artikels 33(3) PCT.

**5. Gewerbliche Anwendbarkeit**

Da die Antriebseinrichtung gemäß Anspruch 1 gewerblich hergestellt und benutzt werden kann, erfüllt der Anspruch 1 die Erfordernisse des Artikels 33(4) PCT.

**6. Abhängige Ansprüche**

Die abhängigen Ansprüche 2-12 definieren Ausführungsbeispiele der Antriebseinrichtung gemäß dem unabhängigen Anspruch 1.

Daher erfüllen sie ebenfalls die Erfordernisse der Artikel 33(2) und 33(4) PCT.

5

10

15                   **Antriebseinrichtung für einen Roboterarm  
                          für einen Roboter**

20 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung  
für einen Roboterarm für einen Roboter, welche über  
zumindest einen Arm mit einem Hauptantrieb verfahrbar  
verbunden ist, wobei der Roboterarm ein Gehäuse aufweist  
und zum Verschwenken des Gehäuses um eine Achse und zum  
25 Antreiben einer Pinole rotativ um eine Achse sowie linear  
entlang der Achse eine Mehrzahl von Antriebsmotoren  
vorgesehen sind.

Derartige Antriebseinrichtungen sind in vielfältiger Form  
30 und Ausführung auf dem Markt bekannt und erhältlich.  
Nachteilig ist, dass diese apparativ sehr aufwendig  
ausgebildet sind und diesen meist Antriebsmotoren zum  
Bewegen dieser Antriebseinrichtungen für Roboter aufsitzen,

d. h., über diverse Kupplungselemente miteinander verbunden sein können und in einem separaten Gehäuse ausgeführt sind.

Nachteilig ist ferner, dass derartige Antriebseinrichtungen  
5 sehr aufwendig herzustellen und insbesondere für sehr klein ausgebildete Roboter, Miniroboter nicht geeignet sind.

Aus der EP 0 295 306 A1 ist ein Roboterarm offenbart, wobei einzelne Arme miteinander verschwenkbar verbunden sind, und  
10 die einzelnen Arme über separate Bremseinrichtungen bremsbar sind. Die einzelnen Arme werden über separate einzelne Elektromotoren ineinander verschwenkt.

Ein ähnlicher Aufbau von Roboterarmen offenbart die US  
15 5,017,083, bei welcher dem einzelnen Roboterarm ein Elektromotor zum Verschwenken des einzelnen Roboterarmes aufsitzt. Die Elektromotoren sind eigenständig den Armen aufgesetzt und angetrieben.

20 Ein ähnlicher Roboterarm wird in der US 5,271,292 beschrieben. Dort sitzen auch einzelnen separate Motoren einem Roboterarm auf, um die jeweiligen Arme miteinander bzw. gegeneinander zu verschwenken.

25 Die US 6,287,406 B1 zeigt ein parallelogrammartiges Entnahmesystem für Glasdächer, wobei entsprechende einzelne Motoren jedem Arm oder Armgliedern zugeordnet sind, die separat antreibbar sind.

30 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die genannten Nachteile beseitigt und mit welcher eine Antriebseinheit, insbesondere ein Roboterarm für

Roboter realisiert werden kann, welche sehr klein ausgebildet und universell einzusetzen ist. Ferner sollen sehr grosse Winkel, insbesondere Schwenkwinkel sowie eine sehr hohe Leistung und -dichten realisiert werden können.

5

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass die Antriebsmotoren im Gehäuse des Roboterarmes integriert eingesetzt und Motorwellen der Antriebsmotoren im Gehäuse des Roboterarmes gelagert sind, wobei die Pinole sowie die Antriebsmotoren  
10 in dem gemeinsamen Gehäuse des Roboterarmes eingesetzt sind, und Statoren der Antriebsmotoren in Aufnahmeöffnungen des Gehäuses fest integriert oder wiederlösbar darin eingesetzt sind.

15 Bei der vorliegenden Erfindung hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, eine Mehrzahl von Antriebsmotoren fest in ein Gehäuse, insbesondere in den Roboterarm zu integrieren, um einerseits den Roboterarm zu verschwenken und andererseits eine Pinole rotativ anzutreiben und  
20 gleichzeitig eine lineare Hubbewegung der Pinole zuzulassen.

Dabei können die Motorelemente bspw. fest in entsprechende Aufnahmeöffnung des Gehäuses eingesetzt bzw. darin gelagert  
25 sein. Insbesondere sei auch daran gedacht, dass bspw. die jeweiligen Lagerungen der Motorwelle in Lagerschildern erfolgt, die im Gehäuse aufgenommen werden.

Hierdurch lassen sich kostensparend die Spindelstangen bzw.  
30 die Wellen der Antriebsmotoren integriert in das Gehäuse einsetzen. Ebenfalls kann an ein und dieselbe Welle des Motorelementes ein Geberelement, als



## Patentansprüche

5 1. Antriebseinrichtung für einen Roboterarm (4) für einen  
Roboter (R), welche über zumindest einen Arm (2) mit einem  
Hauptantrieb (1) verfahrbar verbunden ist, wobei der  
Roboterarm (4) ein Gehäuse (5) aufweist und zum  
Verschwenken des Gehäuses (5) um eine Achse ( $A_2$ ) und zum  
10 Antreiben einer Pinole (6) rotativ um eine Achse ( $A_4$ ) sowie  
linear entlang der Achse ( $A_4$ ) eine Mehrzahl von  
Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) vorgesehen sind,

dadurch gekennzeichnet,

15

dass die Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) im Gehäuse (5) des  
Roboterarmes (4) integriert eingesetzt und Motorwellen der  
Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) im Gehäuse (5) des Roboterarmes  
(4) gelagert sind, wobei die Pinole (6) sowie die  
20 Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_4$ ) in dem gemeinsamen Gehäuse des  
Roboterarmes eingesetzt sind, und Statoren der  
Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) in Aufnahmeöffnungen (14.1) bis  
(14.3) des Gehäuses (5) fest integriert oder wiederlösbar  
darin eingesetzt sind.

25

2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) in das  
Gehäuse (5) integriert eingesetzt sind.

30 3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) in  
Aufnahmeöffnungen (14.1 bis 14.3) des Gehäuses (5)

integriert werden und wahlweise als geschrumpfte oder lösbare Verbindung ausgeführt sind.

4. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Antriebsmotor ( $M_1$  bis  $M_3$ ) ein Geberelement (13), insbesondere Resolver, Encoder, oder Absolutwertgeber zugeordnet ist.

5. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem Antriebsmotor ( $M_1$ ) eine elektromechanisch betätigbare Bremseinrichtung (12) zugeordnet ist.

6. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (5), insbesondere der Roboterarm (4), um eine Achse ( $A_2$ ) verschwenkbar mit dem Arm (2) in Verbindung steht, wobei der Antriebsmotor ( $M_2$ ) eine Verschwenkbewegung des Roboterarmes (4) gegenüber dem Arm (2) steuert.

7. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass nahe im Bereich des Antriebsmotores ( $M_2$ ) jeweils die beiden weiteren Antriebsmotoren ( $M_1$  und  $M_3$ ) angeordnet sind.

8. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass über den Antriebsmotor ( $M_1$ ) mittels eines Übertragungselementes, insbesondere Riemenelementes (11) eine Antriebsscheibe (9) einer Linearführung, insbesondere Pinole (6) antreibbar ist.

9. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Liniearführung, insbesondere die Pinole (6) als Gewindespindel, insbesondere als Kugelumlaufspindel (7) mit einer in  
5 Längsrichtung verlaufenden Nut (10) ausgebildet ist.

10. Antriebseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsscheibe (9) mit der Nut (10) in Eingriff steht und durch rotatives Antreiben über  
10 den Antriebsmotor ( $M_1$ ) eine Drehbewegung der Pinole (6) um eine Achse ( $A_1$ ) ermöglicht.

11. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10 dadurch gekennzeichnet, dass zur Durchführung  
15 einer Hubbewegung eine Hubscheibe (16) über ein Übertragungselement, insbesondere Riementelement (11) mit dem Antriebsmotor ( $M_3$ ) in Eingriff steht, wobei durch Verdrehen der Hubscheibe (16) zumindest ein Kugelelement oder Zapfenelement in spindelartige Ausnehmungen der Pinole  
20 (6) zur Durchführung einer Hubbewegung eingreifen.

12. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptantrieb (1) ein Antriebsmotor ( $M_5$ ) aufweist, der um eine Achse ( $A_5$ ) den  
25 Arm (2) antreibt.